



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **76962** (13) **U**  
(51) МПК  
**B23K 35/40** (2006.01)

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки:	<b>u 2012 07545</b>	(72) Винахідник(и):	<b>Гринь Олександр Григорович (UA), Жаріков Сергій Володимирович (UA), Гринь Владислав Олександрович (UA)</b>
(22) Дата подання заявки:	<b>20.06.2012</b>	(73) Власник(и):	<b>ДОНБАСЬКА ДЕРЖАВНА МАШИНОБУДІВНА АКАДЕМІЯ,</b>
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель:	<b>25.01.2013</b>		<b>вул. Шкадінова, 72, м. Краматорськ, 84313 (UA)</b>
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	<b>25.01.2013, Бюл.№ 2</b>		

## (54) СКЛАД САМОЗАХИСНОГО ПОРОШКОВОГО ДРОТУ

### (57) Реферат:

Склад самозахисного порошкового дроту містить плавиковий шпат, рутиловий концентрат, мармур, феротитан, феромарганець, феросиліцій, ферованадій, хром, молібден, графіт, оксид диспрозію і екзотермічну суміш у складі окалини і алюмінієвого порошку при співвідношенні 4:1 та оболонку із сталі 08 кп.

UA 76962 U



Корисна модель належить до галузі техніки, а саме до зварювальних матеріалів, призначених для механізованого наплавлення штампового інструменту, який виконує розділові операції в холодному стані.

- 5 Відомий склад порошкового дроту для механізованого наплавлення відкритою дугою штампового інструменту, який виконує розділові операції, що складається з оболонки зі сталі 08 кп і порошкоподібної шихти, яка містить наступні компоненти, ваг. % [1]:

мармур	4,0-6,0
вермикуліт	17,0-21,0
феромарганець	7,0-9,0
феротитан	10,0-13,0
феросиліцій	3,0-4,0
ферованадій	0,8-1,8
ферохром	15,0-17,0
феровольфрам	15,0-18,0
графіт	1,6-1,8
плавиковий шпат	решта.

Відомий склад порошкового дроту для наплавлення штампового інструменту, який виконує розділові операції в холодному стані, що складається з оболонки зі сталі 08 кп і порошкоподібної шихти, що містить наступні компоненти, ваг. % [2]:

плавиковий шпат	3,0-5,0
мармур	0,8-1,5
рутиловий концентрат	1,5-2,5
феромарганець	2,5-3,0
феротитан	0,6-0,8
феросиліцій	3,2-4,0
ферованадій	2,8-3,2
хром	5,0-5,4
молібден	3,0-3,6
графіт	0,8-1,1
окисел ербія	0,8-1,2
маловуглецева	сталева
оболонка	решта.

- 10 Головним недоліком даного порошкового дроту є відставання плавлення сердечника від плавлення оболонки, так як частина сердечника, яка не оплавилася потрапляючи в зварювальну ванну, забруднює метал шва шлаковими включеннями, створює хімічну неоднорідність наплавленого металу. Крім того відставання плавлення сердечника зменшує частку участі шихти сердечника порошкового дроту в металургійних процесах, що протікають на стадії крапель.

15 Загальними суттєвими ознаками відомих складів порошкового дроту й того що заявляється є вміст у його складі плавикового шпату, мармуру, феротитану, феромарганцю, феросиліцію, ферованадію, хрому, графіту та оболонки із сталі 08 кп.

- 20 В основу корисної моделі поставлено задачу створення самозахисного порошкового дроту для механізованого дугового наплавлення штампового інструменту, який виконує розділові операції в холодному стані, що забезпечить хімічну однорідність наплавленого металу, поліпшення вкриваючої здатності шлаку, підвищення віддільності шлакової кірки та ударної в'язкості наплавленого металу.

- 25 Поставлена задача вирішується тим, що склад шихти самозахисного порошкового дроту додатково містить оксид диспрозію і екзотермічну суміш у складі окалини та алюмінієвого порошку при співвідношенні 4:1, при наступному співвідношенні компонентів, мас. %:

плавиковий шпат	2,5-3,0
мармур	1,2-1,8
рутиловий концентрат	3,3-3,8
феромарганець	1,8-2,3
феротитан	0,6-0,8
феросиліцій	2,0-2,4
ферованадій	1,5-1,8
хром	3,5-4,1
молібден	2,0-2,3
графіт	0,8-1,0
оксид диспрозію	0,8-1,2

алюміній	2,4-2,6
окалина	9,6-10,4
стальна оболонка 08кп	решта.

Екзотермічна суміш у вигляді залізної окалини та алюмінієвого порошку з співвідношенням компонентів 4:1 за рахунок виділення додаткового тепла під час протікання екзотермічної реакції зменшує відставання плавлення сердечника від оболонки дроту. Рівномірність плавлення сердечника та оболонки дроту забезпечує хімічну однорідність наплавленого металу. Крім того введення екзотермічної суміші сприяє підвищенню продуктивності за рахунок відновлення заліза з його окислів.

Оксиди рідкоземельних елементів застосовуються для поліпшення вкриваючої здатності шлаку та підвищення віддільності шлакової кірки. Вкриваюча здатність поліпшується за рахунок підвищення в'язкості шлаку, яку забезпечують оксиди рідкоземельних елементів. Ці оксиди також сприяють зменшенню зчеплення шлаку з поверхнею шва, тим самим поліпшується віддільність шлакової кірки. Під час протікання екзотермічної реакції відбувається виділення додаткового тепла, яке підвищує кількість відновлених з оксидів рідкоземельних елементів. Рідкоземельні елементи в наплавленому металі сприяють значному поліпшенню механічних властивостей, особливо підвищенню ударної в'язкості та опірності сколюванню. Рідкоземельні метали призводять до здрібнення дендритної структури металу при кристалізації, зменшення величини зерна і збільшення дисперсності фаз, що обумовлює отримання високої ударної в'язкості наплавленого металу. Оптимальне співвідношення рідкоземельних оксидів і екзотермічної суміші складає 1 до 17.

Мармур - газшлакоутворюючий компонент, який застосовують з метою газового захисту зварювальної ванни від азоту повітря. Окисел CaO сприяє рафінуванню металу шва. Вміст мармуру в шихті складає 1,2-1,8 %. При меншому вмісті не забезпечується захист розплавленого металу, а при більшій кількості збільшується розбризкування електродного металу.

Рутиловий концентрат - шлакоутворюючий компонент, який використовується для якісного захисту наплавленого металу. Вміст рутилового концентрату в шихті складає 3,3-3,8 %. При меншому вмісті збільшується текучість шлаку, що є причиною зниження захисних властивостей шлаком наплавленого металу, а при більшому вмісті погіршується віддільність шлакової кірки.

Плавиковий шпат - газшлакоутворюючий компонент, який використовується з метою газового захисту зварювальної ванни, сприяє зв'язуванню водню та підвищує рідкотекучість шлаку, що забезпечує краще рафінування розплавленого металу зварної ванни. Вміст плавикового шпату в шихті складає 2,5-3,0 %. При меншому вмісті погіршується захист металу від взаємодії з повітрям, а при більшому вмісті значно збільшується рідкотекучість шлаку, що є причиною зменшення товщини шлакової кірки, що призводить до погіршення захисту розплавленого металу.

Співвідношення  $\text{CaO}+\text{CaF}_2 / \text{TiO}_2$  в межах 1,1-1,25 забезпечує якісний захист рідкого металу від впливу повітря навколишнього середовища та добре відділення шлакової кірки.

Молібден введений до складу самозахисного порошкового дроту з метою зниження в'язкості шлаку, який утворюється. Окисли молібдену, які переходять у шлак, знижуючи його в'язкість, підвищують вкриваючу здатність. Молібден, який переходить у наплавлений метал, сприяє підвищенню опірності сколюванню наплавленого металу.

Феромарганець, феросиліцій, ферованадій і хром металевий введені до складу самозахисного порошкового дроту з метою легування наплавленого металу для забезпечення необхідних властивостей. Наявність у наведеній кількості феромарганцю, феросиліцію, ферованадію і хрому металевих забезпечує отримання необхідної зносостійкості, твердості та ударної в'язкості. Їх загальний вміст в складі шихти становить 8,8-10,6 %.

Феротитан введений до складу самозахисного порошкового дроту як розкислювача і нітридоутворюючого компонента. Вміст феротитану складає 0,6-0,8 %. При меншій кількості феротитану у наплавленому металі з'являються пори, в зв'язку з тим, що азот в недостатній мірі зв'язується в нітриди і розчиняється в наплавленому металі в газоподібному вигляді, а більша кількість є причиною погіршення віддільності шлакової кірки.

Графіт введений до складу дроту для отримання необхідної твердості. Його вміст складає 0,8-1,0 %. При меншому вмісті не забезпечується необхідна твердість, а більший вміст погіршує опірність сколюванню.

Для виготовлення самозахисного порошкового дроту використовували стальну стрічку марки 08кп розміром 0,5×15 мм з якої був отриманий порошковий дріт трубчастого перетину діаметром 3 мм з коефіцієнтом заповнення 0,35-0,37. Наплавлення виконували на пластину зі сталі Ст. 3. на наступних режимах: зварювальний струм 300-340 А, напруга 24-26 В, швидкість

зварювання 20-22 м/г. Зварювання виконували в автоматичному режимі на постійному струмі зворотної полярності.

- 5 Пропонований самозахисний порошковий дріт забезпечує гарні зварювально-технологічні властивості, стабільне протікання дугового процесу, мале розбризкування електродного металу, гарне формування наплавленого металу, вкриваючу здатність та віддільність шлакової кірки, задані механічні властивості наплавленого металу та високу продуктивність наплавлення.

При вмісті компонентів більш або менш оптимального складу погіршуються техніко-економічні показники.

Джерела інформації:

- 10 1. А. С № 583905, кл В 23 К 35/368, 1975  
2. А. С. № 1202182, кл В 23 К 35/368, 1984

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

- 15 Склад самозахисного порошкового дроту, що містить плавиковий шпат, рутиловий концентрат, мармур, феротитан, феромарганець, феросиліцій, ферованадій, хром, молібден, графіт та оболонку із сталі 08 кп, який **відрізняється** тим, що додатково містить оксид диспрозію і екзотермічну суміш у складі окалини та алюмінієвого порошку при співвідношенні 4:1, при наступному співвідношенні компонентів, мас. %:

плавиковий шпат	2,5-3,0
мармур	1,2-1,8
рутиловий концентрат	3,3-3,8
феромарганець	1,8-2,3
феротитан	0,6-0,8
феросиліцій	2,0-2,4
ферованадій	1,5-1,8
хром	3,5-4,1
молібден	2,0-2,3
графіт	0,8-1,0
оксид диспрозію	0,8-1,2
алюміній	2,4-2,6
окалина	9,6-10,4
стальна оболонка 08 кп	решта.

20